



# 介護分野応用を目指した将来予測と未知行動認識の研究

|        |   |
|--------|---|
| 著者     | 松木 萌  |
| 発行年    | 2020-03-25  |
| 学位授与番号 | 17104甲工第499号  |
| URL    | <a href="http://hdl.handle.net/10228/00007768">http://hdl.handle.net/10228/00007768</a> |

|         |                           |
|---------|---------------------------|
| 氏 名     | 松 木 萌                     |
| 学位の種類   | 博 士（工学）                   |
| 学位記番号   | 工博甲第 4 9 9 号              |
| 学位授与の日付 | 令和 2 年 3 月 2 5 日          |
| 学位授与の条件 | 学位規則第 4 条第 1 項該当          |
| 学位論文題目  | 介護分野応用を目指した将来予測と未知行動認識の研究 |
| 論文審査委員  | 主 査 准教授 三 浦 元 喜           |
|         | 教 授 浅 海 賢 一               |
|         | 准教授 西 田 健                 |
|         | 〃 井 上 創 造                 |

## 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、介護分野における少子高齢化に伴う課題を解決するため、相談記録におけるテキストデータや、入居者／介護者の行動記録データから、将来予測によって有益な知見を得たり、既知の行動クラスに含まれない未知の行動クラスを精度良く検出したりするための技術について論じている。

1 章では、研究の背景と概要について述べている。介護分野における 3 つの課題（現場以外で起きる問題、現場での事故、介護士不足）をふまえ、(1) 介護施設紹介コールセンターの記録データを用いた将来予測分析、(2) 施設入居者のベッドに取り付けた行動量データから、日中と夜間の行動相関および数時間先の行動予測分析、(3) センサデータを用いた行動認識技術の応用化を目指した、未知行動クラス推定手法の 3 つの技術を用いる本研究におけるアプローチについて紹介している。

2 章では、関連研究について述べている。実世界のデータを収集、データを分析、実世界に応用するデータ分析の研究や、データマイニング、ユビキタスコンピューティング分野の研究、介護問題の解決や介護の質向上に資する応用研究について、体系的にまとめている。

3 章では、介護施設を紹介するコールセンターサービスの記録データから、相談者の行動予測モデルを分析する手法について述べている。これまで、介護施設でのデータを扱う研究はあったが、介護施設入居前のデータを用いた取り組みはほとんどされていなかった。さらに、自由文をテキスト分析し、分析結果をアンサンブル学習アルゴリズムに使用する手法も開発されていなかった。著者らは、テキストデータから説明変数を生成して分析する手法と、説明変数の重要属性を比較しつつ、属性と目的変数の相関を色によって可視化することで、学習モデルを容易に分析・考察できる手法を開発した。学習モデルの評価を行ったところ、「見学するかどうか」を 96%の正答率で予測できた。さらに、分析結果として「交通手段がないと見学に行かない傾向にある」といった、10

件ほどの有用な知見を抽出している。

4章では、介護施設のベッド上の行動量を24時間計測するセンサーデバイスのデータと、介護記録を収集し、それに基づき高齢者の行動を予測する技術について述べている。具体的には、日中行動と夜間行動の相関関係を、機械学習を用いて分析している。睡眠データと病気の相関を分析した例は存在するが、睡眠のセンサデータと介護記録を組み合わせた入居者の行動予測の研究は存在せず、本研究は新規である。予測モデルを評価した結果、深夜の睡眠状況から翌日運動をするかどうかを92%の正答率で予測できた。運動の有無と就寝時間との相関は、入居者の健康的な生活の維持に加え、介護士の介助方針に関わる意思決定にも役立つ知見であり、提案する分析手法が有用であることを示している。

5章では、行動認識技術の実用化を目指した研究について述べている。既存の行動認識技術は全クラスに対し学習データセットを収集する手間が課題であり、介護記録の自動化応用を目指すための障害であった。そこで、Wikipediaのデータを使って、補完データを作成し、学習データのない未知のクラスを推定する手法を提案している。画像認識の分野における未知クラス推定の研究は存在するが、センサベースの行動認識における研究はほとんどなく、特にWikipediaのデータを用いることの有用性について調査されていなかった。調査の結果、既存の手法に比べて予測精度が最大16%向上した。また、生成方法の手間を考慮すると提案する手法の方が有用であることを示した。この研究は、介護現場で導入が見込まれるセンサデータを用いて行動を認識する技術の実用性を、プライバシー保護やコスト削減の面で向上させることにつながる。

## 学位論文審査の結果の要旨

本論文では、高齢者の介護に関わるテキストや行動センサ等のデータを分析し、介護の質を向上させるための知見を抽出している。また、テキストデータの特徴を取り入れた新しいデータ分析・表現手法を提案し、その有効性を実際のデータを用いて明らかにしていることから、学術的な価値を有している。これらのことから、本論文は博士（工学）の学位論文に値するものと認められる。また、本論文に関する論文調査会および公聴会における出席者から多くの質問がなされたが、いずれも適切に回答し、質問者の理解が得られた。

以上により、論文調査及び最終試験の結果に基づき、審査委員会において慎重に審査した結果、本論文が、博士（工学）の学位に十分値するものであると判断した。